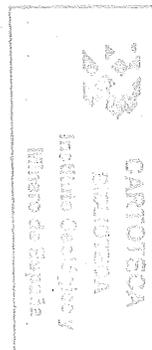


R. 16589

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000



EXPLICACION

DE LA

HOJA N.º 658

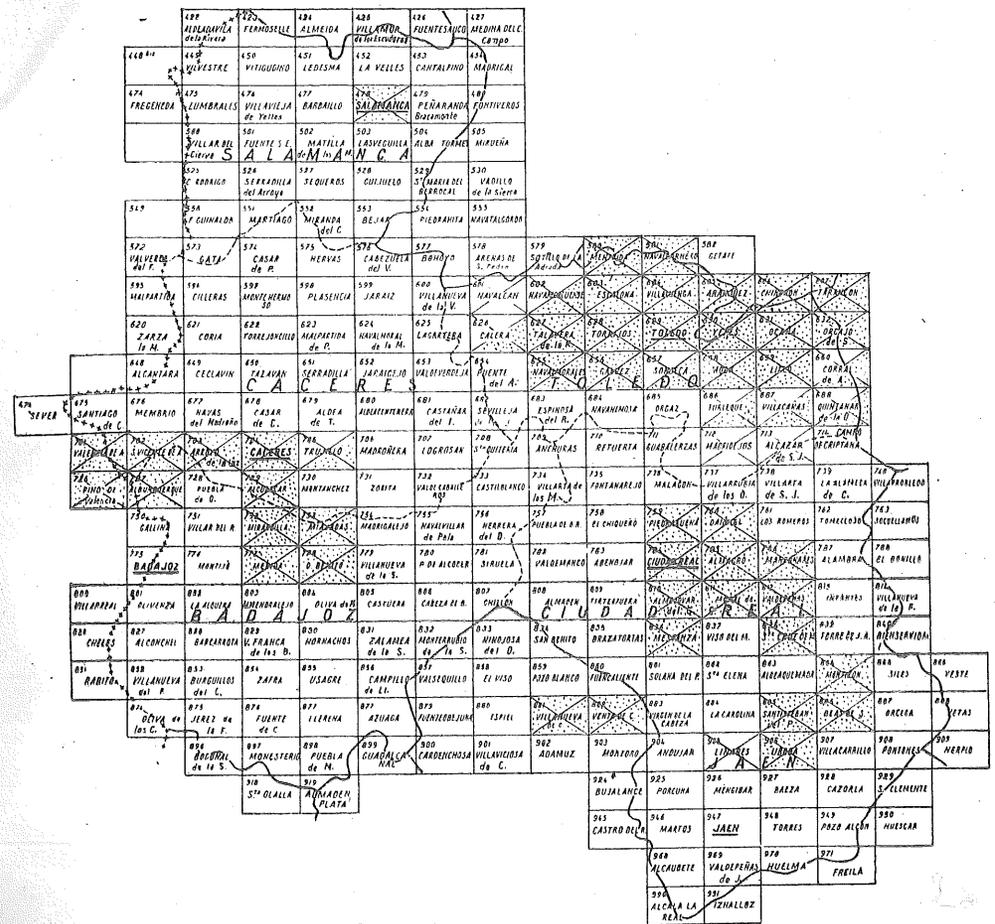
**MORA DE TOLEDO**

**(TOLEDO)**

---

MADRID  
 T.I.P.-LIT. COULLAUT  
 MANTUANO, 49  
 1951

QUINTA REGIÓN GEOLÓGICA  
SITUACIÓN DE LA HOJA DE MORA DE TOLEDO, NÚMERO 658



Esta Memoria explicativa ha sido estudiada y redactada por los Ingenieros de Minas D. JUAN A. KINDELÁN Y DUANY y D. JOSÉ CANTOS FIGUEROLA.

El Instituto Geológico y Minero de España hace presente que las opiniones y hechos consignados en sus Publicaciones son de la exclusiva responsabilidad de los autores de los trabajos.

 Publicada  En prensa  En campo

PERSONAL DE LA QUINTA REGIÓN GEOLÓGICA:

- Jefe . . . . . D. Juan Antonio Kindelán y Duany.
- Subjefe . . . . . D. José Cantos Figuerola.
- Ingeniero . . . . . D. Ismael Roso de Luna.
- Ingeniero . . . . . D. Juan Pérez Regodón.
- Ayudante . . . . . D. Francisco Merelo Azañón.

## ÍNDICE DE MATERIAS

	Páginas
I. Bibliografía .....	5
II. Geografía física .....	11
III. Estratigrafía .....	17
IV. Tectónica .....	29
V. Petrografía y sustancias aprovechables .....	33
VI. Hidrología .....	35
VII. Agronomía .....	39

## BIBLIOGRAFÍA

1. 1837-45. EZQUERRA DEL BAYO (J.): *Indicaciones geognósticas sobre las formaciones terciarias del centro de España.*—An. Min., tomo III. Madrid.
2. 1850. LUJÁN (F. DE): *Estudios y observaciones geológicas relativas a terrenos que comprenden parte de la provincia de Badajoz y de los de Sevilla, Toledo y Ciudad Real, y cortes geológicos de estos terrenos.*—Mem. Acad. Cienc., t. I. Madrid.
3. 1850-1859. EZQUERRA DEL BAYO (J.): *Ensayo de una descripción general de la estructura geológica del terreno de España.*—Mem. Acad. Cienc., t. I y IV. Madrid.
4. 1852. VERNEUIL (E. DE) et COLLOMB (E.): *Coup d'oeil sur la constitution géologique de quelques provinces de l'Espagne.*—Bull. Soc. Géol. France, 2.<sup>a</sup> ser., t. X. París.
5. 1853. ÁLVAREZ DE LINERA (A.): *Sobre la constitución geológica de España.*—Rev. Min., t. IV. Madrid.
6. 1855. PRADO (C. DE): *Memoria sobre la geología de Almadén, de una parte de Sierra Morena y de las montañas de Toledo.* Bull. Soc. Géol. France, t. XII. París.
7. 1875. VILANOVA (J.): *Correría geológica por la provincia de Toledo.*—Act. Soc. Esp. Hist. Nat., t. IV. Madrid.
7. 1875-1891. MALLADA (L.): *Sinopsis de las especies fósiles que se han encontrado en España.*—Bol. Com. Mapa Geol. de España. Madrid.
8. 1876. PEÑA (A. DE LA): *Reseña geológica de la provincia de Toledo.* Bol. Com. Mapa Geol. España, t. III. Madrid.
9. 1878. CORTÁZAR (D. DE): *Expedición geológica por la provincia de Toledo.*—Bol. Com. Mapa Geol. España, t. V. Madrid.

10. 1879. MACPHERSON (J.): *Breve noticia acerca de la especial estructura de la Península Ibérica.*—An. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VIII. Madrid.
11. — SÁNCHEZ MASSÍA (J.): *Datos geológicos de la provincia de Toledo, término de Villamiel.*—Bol. Com. Mapa Geol. de España, t. VI. Madrid.
12. 1884. CALDERÓN (S.): *Observaciones sobre la constitución de la Meseta Central de España.*—Act. Soc. Esp. Hist. Natural, tomo XIII. Madrid.
13. 1885. CALDERÓN (S.): *Ensayo orogénico sobre la meseta central de España.*—An. Sociedad Española de Historia Natural, t. XIV. Madrid.
14. 1894. PENCK (A.): *Studien über das Klima Spaniens, während der jüngeren Tertiärperiode und der Diluvialperiode.*—Zeitsch. d. Gesell. f. Erdkunde, t. XXIX. Berlín.
15. — — *Die Pyrenäen Halbinsel Reisebilder.*—Schrift. d. Ver. zur Verbreit. naturwis. Kenntnisse, t. XXXIV. Viena.
16. 1901. MACPHERSON (J.): *Ensayo de la historia evolutiva de la Península Ibérica.*—An. Soc. Esp. Hist. Nat., tomo XXX. Madrid.
17. — HOERNES (R.): *Eine geologische Reise durch Spanien.*—Mittel. des naturwis. Vereines f. Steiermark. Graz.
18. 1905. MACPHERSON (J.): *El torno del Tajo en Toledo.*—Bol. Sociedad Esp. Hist. Nat., t. V. Madrid.
19. 1907. MALLADA (L.): *Explicación del Mapa Geológico de España. Tomo VI, sistemas eoceno, oligoceno y mioceno.*—Memorias Com. Mapa Geol. Esp., t. XXIV. Madrid.
20. 1908. RUBIO (C.), VILLATE (E.) y KINDELÁN (A.): *Estudios hidrogeológicos. Provincia de Toledo. Zona del Alberche y Guadarrama en la cuenca del Tajo.*—Bol. Com. Mapa Geológico de España, 2.ª ser., t. IX. Madrid.
21. — DEPÉRET (CH.): *Sur les bassins tertiaires de la Meseta espagnole.*—Bull. Soc. Géol. France, 4.ª ser., t. VIII. París.
22. — DOUVILLÉ (H.): *Sur le tertiaire des environs de Toléde.*—Bull. Soc. Géol. France, 4.ª ser., t. VIII. París.
23. — — *Oligocène des environs de Toléde.*—Bull. Soc. Géol. France, 4.ª ser., t. VIII. París.
24. 1909. ÁLVAREZ ARAVACA (M.): *Estudios hidrogeológicos. Cuenca del Tajo. Zona de este río, del Alberche y del Tietar, en la provincia de Toledo.*—Bol. Com. Mapa Geol. España, 2.ª serie, tomo X. Madrid.
25. — FERNÁNDEZ NAVARRO (L.): *Perforaciones artesianas en el cuaternario de Castilla la Nueva.*—Bol. Soc. Esp. Historia Nat., t. IX. Madrid.
26. 1910. CALDERÓN (S.): *Los minerales de España.*
27. 1911. MALLADA (L.): *Explicación del Mapa Geológico de España.*

- Tomó VII, sistemas plioceno, diluvial y aluvial.*—Memorias Inst. Geol. de España, t. XXV. Madrid.
28. 1911. DOUVILLÉ (R.): *La Peninsule Iberique, Espagne.*—Hand der Reg. Geol., t. III. Heidelberg.
  29. 1912. HERNÁNDEZ-PACHECO (E.): *Itinerario geológico de Toledo a Urda.*—Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., n.º 1. Madrid.
  30. 1913. MALLADA (L.) y DUPUY DE LÔME (E.): *Reseña geológica de la provincia de Toledo.*—Bol. Inst. Geol. Esp., 2.ª serie, tomo XIII. Madrid.
  31. — PÉREZ COSSÍO (L.): *Sobre la posibilidad de hallar aguas artesianas. Estudio de una localidad perteneciente al término de Torrijos.*—Rev. Min. Met., t. LXIV. Madrid.
  32. — FERNÁNDEZ NAVARRO (L.): *Datos de una excursión geológica por la provincia de Toledo.*—Bol. Soc. Esp. Hist. Natural, t. XIII. Madrid.
  33. — GÓMEZ DE LLARENA (J.): *Excursión por el mioceno de la cuenca del Tajo.*—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., tomo XIII. Madrid.
  34. 1914. — *Excursión geológica a Navas de Estena (Montes de Toledo).*—Bol. Sociedad Española de Historia Natural, t. XIV. Madrid.
  35. — — *Un ejemplo de metamorfismo en los Montes de Toledo.*—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XIV. Madrid.
  36. — HERNÁNDEZ-PACHECO (E.): *Régimen geográfico y climatológico de la meseta castellana durante el mioceno.*—Revista Acad. Cienc., t. XIII. Madrid.
  37. 1916. FERNÁNDEZ NAVARRO (L.) y GÓMEZ DE LLARENA (J.): *Datos topológicos del cuaternario de Castilla la Nueva.*—Trabajos Mus. Cienc. Nat., Ser. Geol., n.º 18. Madrid.
  38. — DANTÍN CERECEDA (J.): *Acerca de la costra caliza superficial en los suelos áridos de España.*—Bol. Soc. Esp. Historia Natural, t. XVI. Madrid.
  39. 1918. MARTÍN CARDOSO (G.): *Bosquejo geográfico-geológico de la Sierra de San Vicente (Toledo).*—Bol. Soc. Esp. Hist. Natural, t. XVIII. Madrid.
  40. 1921. DANTÍN CERECEDA (J.): *Levantamiento reciente de la Meseta central de la Península Ibérica.*—Mem. Soc. Esp. Historia Nat., tomo del centenario. Madrid.
  41. 1922. ROMAN (F.): *Les terrasses quaternaires de la haute vallée du Tage.*—Comp. Rend. Acad. Sc., t. CLXXV. París.
  42. 1923. GÓMEZ DE LLARENA (J.): *Guía geológica de los alrededores de Toledo.*—Trab. Jun. Ampl. Est., Ser. Geol., núm. 31. Madrid.
  43. — PAN (I. DEL): *Impresiones geológicas de una excursión al Puerto del Milagro (Montes de Toledo).*—Bol. Soc. Española Hist. Nat., t. XXIII. Madrid.

44. 1925. PAN (I. DEL): *Algunos datos más para la gea toledana.*—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXV. Madrid.
45. 1926. ROYO GÓMEZ (J.): *Tectónica del terciario continental ibérico.*—Bol. Inst. Geol. Esp., t. XLVII. Madrid.
46. — — *Sobre la geología de los alrededores de Toledo.*—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXVI. Madrid.
47. 1927. PÉREZ DE BARRADAS (J.): *Los suelos y el terreno cuaternario de los alrededores de Madrid.*—Bol. Agr. Tec. Econ., n.º 226. Madrid.
48. — — ARANEGUI (P.): *Las terrazas cuaternarias del río Tajo entre Aranjuez y Talavera de la Reina.*—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXVII. Madrid.
49. 1928. ROYO GÓMEZ (J.): *Sobre el llamado cuaternario de la Meseta central.*—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXVIII. Madrid.
50. — — REY PASTOR (A.): *Bosquejo geomorfológico del Peñón toledano.*—Acad. Bell. Art. y Cienc. Hist. Toledo.
51. 1929. ROYO GÓMEZ (J.): *Acerca del bosquejo geomorfológico del Peñón toledano, del Sr. Rey Pastor.*—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXIX. Madrid.
52. — — HERNÁNDEZ-PACHECO (E.): *Datos geológicos de la meseta toledano-cacereña y de la fosa del Tajo.*—Mem. Sociedad Esp. Hist. Nat., t. XV. Madrid.
53. 1933. RICHTER (G.) y TEICHMÜLLER (R.): *Die Entwicklung der keltiberischen Ketten.*—Abhand. der Gessell. der Wiss. z. Gött. Math. Phys. Kl., III F., H. 7. Berlin.
54. — — HERNÁNDEZ-PACHECO (E.): *Síntesis fisiográfica y geológica de España.*—Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., Serie Geológica, n.º 38. Madrid.
55. 1934. HERNÁNDEZ SAMPELAYO (P.): *Memoria explicativa de la hoja n.º 581, Navalcarnero.*—Instituto Geológico y Minero de España. Madrid.
56. 1935. RUBIO (E.) y MESEGUER (J.): *Explicación del nuevo mapa general de España. Asomos hipogénicos.*—Mem. Inst. Geol. Min. Esp. Madrid.
57. 1942. TEMPLADO (D.), MESEGUER (J.) y CANTOS (J.): *Memoria explicativa de la hoja n.º 627, Talavera de la Reina.*—Inst. Geol. Min. Esp. Madrid.
58. 1943. — — *Hoja geológica n.º 628, Torrijos.*—Inst. Geol. y Min. Esp. Madrid.
59. 1944. TEMPLADO (D.), HERNÁNDEZ PACHECO (F.) y MESEGUER (J.): *Hoja geológica n.º 629, Toledo.*—Inst. Geol. y Min. Esp. Madrid.
60. 1945. TEMPLADO (D.), MESEGUER (J.) y CANTOS (J.): *Hoja geológica n.º 603, Escalona.*—Inst. Geol. y Min. Esp. Madrid.
61. — — *Hoja geológica n.º 630, Yepes.*—Inst. Geol. y Min. Esp. Madrid.

62. 1945. TEMPLADO (D.), MESEGUER (J.) y CANTOS (J.): *Hoja geológica n.º 605, Aranjuez.*—Inst. Geol. y Min. Esp. Madrid.
63. — — *Hoja geológica n.º 604, Villaluenga.*—Inst. Geol. y Min. Esp. Madrid.
64. 1946. KINDELÁN (J. A.) y CANTOS (J.): *Hoja geológica n.º 666, Chinchón.*—Inst. Geol. y Min. Esp. Madrid.
65. 1948. — — *Hoja geológica n.º 631, Ocaña.*—Inst. Geol. y Min. Esp. Madrid.
66. — — *Hoja geológica n.º 659, Lillo.*—Inst. Geol. y Min. Esp. Madrid.

## GEOGRAFÍA FÍSICA

---

El territorio que comprende la Hoja de Mora, n.º 658, se halla al sur de Toledo, en la misma provincia, y está situado entre los 39º40' y 39º50' de latitud Norte y los 0º10' Oeste y 0º10' Este de longitud con relación al meridiano de Madrid.

Pertenece a la gran porción meridional de la Meseta Central española, y corresponde totalmente a la cuenca hidrológica del Tajo, encontrándose entre la Cordillera Central de la Península y el sistema de los Montes de Toledo, en cuyas estribaciones se halla la parte sur de la Hoja.

El país carece de montañas propiamente dichas, pues es suavemente ondulado, y la zona SO. está constituida por llanuras laborables. Hacia el Sur existe una serie de lomas picudas, formadas por restos de cuarcita siluriana, donde se producen las cotas más elevadas del territorio.

En la zona central, y siguiendo el curso del río Algodor, se aprecia una mancha granítica, que quiebra y ondula el terreno, aunque las elevaciones no son de importancia.

Por último, la zona oriental es llana, presentando, sin embargo, algunos cerros, producidos por diferencias en la erosión de los depósitos miocenos; cerros que a veces presentan la clásica disposición de estos sedimentos, con siluetas trapezoidales.

La mayor altitud es de 964 metros y la tiene el Pico del Buey, que es un vértice de segundo orden de la triangulación del mapa topográfico. El punto más bajo de la Hoja se encuentra en su límite norte, en el mismo cauce del río Algodor, con 515 metros de altitud.

Además, se encuentran en ella los siguientes vértices de tercer orden de la triangulación:

Castillo de Almonacid, con 820 metros.  
 Torno, 674 metros.  
 Guijos, 756 metros.  
 Arabales, 669 metros.  
 Tocaíllo, 666 metros.  
 Tres Mojones, 629 metros.  
 Yegros, 743 metros.  
 Andaina, 702 metros.  
 Fraile, 711 metros.  
 Cerro Grande, 720 metros.  
 Carboneros, 670 metros.  
 Peña Blanca, 622 metros, y  
 Vega, 707 metros.

Aparte de éstas, las alturas mayores se encuentran al Sur y son, además del mencionado Pico del Buey, con 964 metros, el Pico del Castillo de Mora, con 960 metros, y el Pico del Molino del Viento, con 900 metros, y dos o tres más, algo más bajos, todos ellos sobre afloramientos de cuarcita siluriana.

La escorrentía tiene muy pequeña importancia en la zona, pues sólo existe el río Algodor, de poco recorrido y tributario directo del Tajo. Este río atraviesa la Hoja de Sur a Norte, más bien en sentido diagonal hacia el NO.; su caudal es muy reducido, llegando a secarse, como hemos comprobado en las últimas expediciones realizadas el presente año, de gran sequía. No obstante, a veces experimenta grandes avenidas, que inundan las extensas ramblas de su cauce.

Estas ramblas son muy amplias en la zona sur, hasta pasar el pueblo de Villanueva de Bogas, que deja al NE. Algo más arriba se mete el río en terrenos graníticos, estableciéndose un curso torrencial con algunos saltos y caídas. Al SO. de Villamuelas sale del granito, y discurre por el contacto de éste y el diluvial, hasta salir de la Hoja.

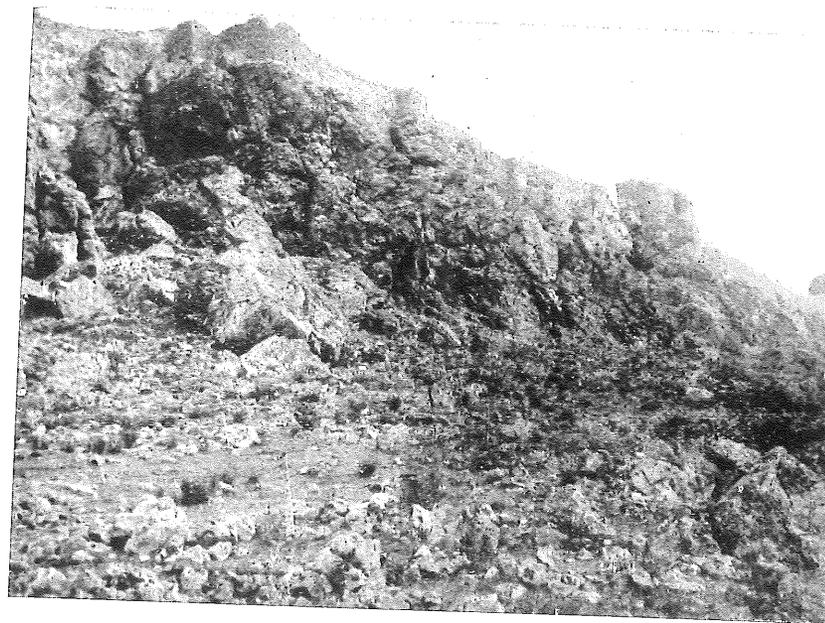
Casi toda ella pertenece a la cuenca del citado río Algodor, pues únicamente las aguas de su vértice NE. vierten al arroyo Melgar, que a su vez desemboca en el Tajo.

Sus afluentes son el arroyo de Yegros, el de Padilla de la Moncloa, que recoge las aguas del de Camporrey, y el arroyo de Valdemuzá-rabe, todos ellos por la margen izquierda.

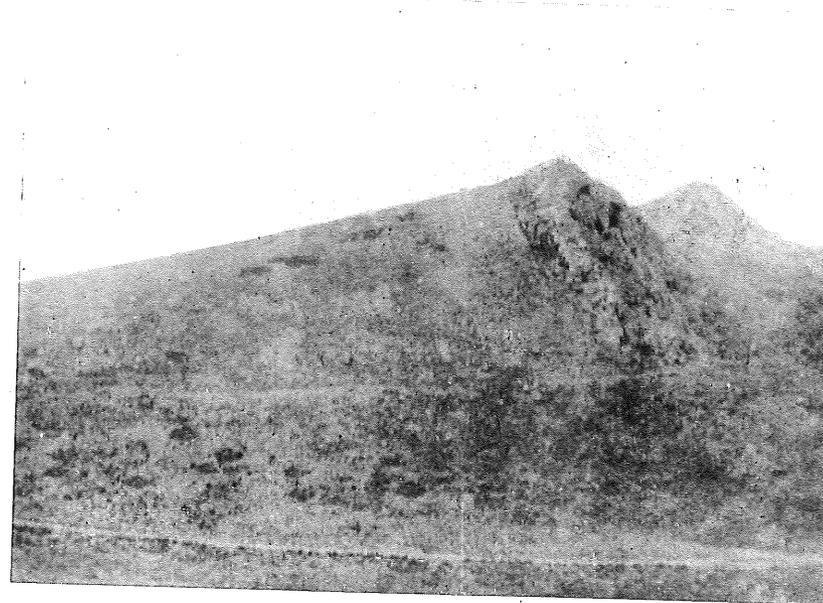
Por la margen derecha existen arroyos de muy poca importancia, como son los de Malabrigo de la Veguilla y de los Alamillos.

En cuanto a vías de comunicación, esta región está bien atendida, pues atraviesa, en 18 kilómetros de recorrido, el ferrocarril de Madrid a Ciudad Real, pasando por Mascaraque y Mora, y por el sector NE. la línea férrea de Madrid a Alicante cubre un recorrido de 16 kilómetros.

Además de estas importantes vías, dispone de una buena red de



Fot. 1.—Castillo de Mora, sobre cuarcitas ordovicienses.



Fot. 2.—Cerros al NE. de Mora; cuarcitas y pizarras silurianas.

carreteras de segundo y tercer orden, como son las de Mora a Consuegra, a Manzaneque, a la estación de Mora y a Orgaz, a Mascaraque y Almonacid y a Yepes. Además la que comunica a Villanueva de Bogas con la de Mora a Yepes. Por último, la que sirve de unión entre Villamuelas, la anterior citada y Villasequilla, hacia el Norte. Finalmente otra, de tercer orden, une al ferrocarril de Alicante con el pueblo de Dosbarrios, en la carretera de Andalucía, saliendo fuera de la Hoja por el vértice NE.

Referente al clima de la zona, se puede decir, en términos generales, que es el de la meseta de Castilla, normalmente seco y con bruscos contrastes. Sus inviernos suelen ser fríos, aunque de pocas nevadas, y los veranos muy calurosos, excediendo las temperaturas de los 40°.

Por no existir observaciones directas, nos referimos a las tomadas en Villasequilla (Toledo), durante los últimos años cuyos datos ha publicado el Servicio Meteorológico.

## ESTACIÓN DE VILLASEQUILLA

Año 1932

Meses	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Lluvia por mm.
Enero .....	13,0	- 10	20,3
Febrero .....	13,6	- 8,4	25,3
Marzo .....	21,4	- 4,7	75,6
Abril .....	24,0	- 3,0	23,3
Mayo .....	29,6	0	28,4
Junio .....	34,6	3,8	23,4
Julio .....	38,2	7,0	21,7
Agosto .....	37,3	11,0	0,4
Septiembre .....	34,6	3,8	99,2
Octubre .....	24,5	- 3,8	21,2
Noviembre .....	18,0	- 4,8	40,6
Diciembre .....	16,8	- 5,4	78,1
	Máx. abs. 38,2	Mín. abs. - 10,0	Suma total 457,5 mm.

## Año 1933

Meses	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Lluvia por mm.
Enero .....	12,5	-10,2	47,6
Febrero .....	15,3	- 8,6	36,9
Marzo .....	18,2	- 4,6	53,2
Abril .....	27,8	- 3,0	4,3
Mayo .....	35,0	4,6	67,3
Junio .....	37,2	6,3	24,2
Julio .....	38,5	7,3	13,4
Agosto .....	39,3	12,0	2,6
Septiembre .....	33,5	3,5	11,4
Octubre .....	27,0	- 3,9	44,0
Noviembre .....	13,3	- 7,1	27,2
Diciembre .....	10,2	-10,6	44,6
	Máx. abs. 39,3	Mín. abs. -10,6	Suma total 376,7 mm.

## Año 1935

Meses	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Lluvia por mm.
Enero .....	14,2	- 7,6	2,4
Febrero .....	18,6	- 8,2	31,6
Marzo .....	24,0	- 2,1	63,2
Abril .....	30,2	- 2,0	11,1
Mayo .....	27,2	1,8	16,0
Junio .....	36,4	2,6	17,1
Julio .....	42,0	9,6	3,8
Agosto .....	35,8	7,0	13,3
Septiembre .....	35,0	7,0	11,2
Octubre .....	25,1	- 5,0	25,2
Noviembre .....	18,8	- 5,0	104,4
Diciembre .....	15,6	- 8,8	131,6
	Máx. abs. 42,0	Mín. abs. - 8,8	Suma total 574,9 mm.

## Año 1940

Meses	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Lluvia por mm.
Enero .....	13,4	-10,3	71,8
Febrero .....	16,8	- 8,7	37,8
Marzo .....	24,1	- 4,5	15,7
Abril .....	23,9	- 6,0	18,9
Mayo .....	25,3	- 1,8	92,7
Junio .....	28,0	5,6	33,2
Julio .....	33,1	5,5	2,8
Agosto .....	36,0	8,2	35,0
Septiembre .....	27,6	2,2	7,7
Octubre .....	22,3	- 2,3	90,7
Noviembre .....	16,8	- 8,3	4,7
Diciembre .....	12,9	-13,7	15,5
	Máx. abs. 36,0	Mín. abs. -13,7	Suma total 464,4 mm.

La población de la comarca se halla distribuída en pocas villas y aldeas, que en conjunto representan una pequeña densidad en comparación con otras regiones.

Según el censo de 1940, el pueblo de Mora tiene 10.441 habitantes, el de Mascaraque 1.002 habitantes, Almonacid de Toledo tiene 1.702 habitantes, Villamuelas tiene 807 habitantes y Villanueva de Bogas 1.038 habitantes. Todos pertenecen al partido judicial de Orgaz.

Corresponde una población media de 24 habitantes por kilómetro cuadrado, y cerca del 70 % de ella pertenece al pueblo de Mora.

Existen en la región dos castillos: el de la Mora, situado en un alto cerro paleozoico al este de Mora, y el de Almonacid; el primero, de mayores proporciones aunque más destruído, parece ser fué la residencia de la princesa mora Zaida, hija del rey de Sevilla Abed-Abed, que casó con Alfonso VI de Castilla. El citado rey de Sevilla dió en dote a su hija la población de Mora de Toledo.

La producción es esencialmente agrícola, siendo la mayor riqueza el aceite, con importante producción. Existen varios molinos aceiteros y algunas refinerías de aceite, que constituyen la principal industria de la zona, pues aunque hay algunas otras, son más bien de artesanía y para consumo local. Se explotan también algunas alfarerías y tejares, aunque no existen tierras de buena calidad para las primeras.

Aparte de los olivos, la vegetación arbórea es escasa: únicamente

en las ramblas del río Algodor existen las llamadas alamedas, que son bosquecillos de álamos muy espesos, no solamente por estar muy poblados sino por la gran cantidad de ramaje y monte bajo que contienen. Forman manchas aisladas en las ramblas, de poca extensión. La zona granítica está recubierta de monte bajo poco espeso, con arbolado muy escaso, del tipo de la encina.

## III

## ESTRATIGRAFÍA

## BOSQUEJO GEOLÓGICO GENERAL

En la región se encuentran principalmente terrenos paleozoicos y miocenos, además de algunas manchas hipogénicas, siendo dignos de mención, por su importancia agronómica y extensión, los depósitos diluviales y aluviales.

En la zona oriental de la Hoja predominan los depósitos miocenos, constituidos en su mayor parte por arenas y arcillas sabulosas. El límite occidental de la mancha miocena se encuentra en el Algodor, por su margen derecha, hasta Villanueva de Bogas. No obstante, al SO. de este pueblo, existe una mancha del mismo terreno en la margen izquierda del río, aunque con poca extensión.

El límite occidental del mioceno sube por el oeste de Villanueva hasta cerca de la carretera de Mora a Yepes, extendiéndose hacia el ferrocarril de El Casar de la Guardia. En el ángulo NE. de la Hoja se presenta también el mioceno, así como al SE. de Villamuelas.

Como hemos indicado, la mayor extensión de estos depósitos miocenos están constituidos por arenas y arcillas sabulosas, de colores claros; pero por el ángulo SE., a levante del río Algodor, aparecen arcillas y conglomerados calcáreos y algunos restos de calizas grumosas, muy arrasadas y más o menos recubiertas por derrubios.

Constituyen una gran mancha por el SE., presentándose al NE. de ella otra mancha de alguna extensión, formando cerros destacados, de la misma constitución. Asimismo al NO. de Villanueva de Bogas, en la carretera que une este pueblo con la de Mora a Yepes, existe una mancha de calizas que se apoyan en las arenas.

En el ángulo NE. de la Hoja aparecen también las calizas, aquí algo más completas, pues sobre las arcillas y conglomerados calcáreos se presentan no sólo calizas grumosas, sino también compactas, en las cuales se encuentran algunos fósiles, en general gasterópodos lacustres.

Por último, a menos de tres kilómetros al SE. de Villamuelas, se presenta una pequeña masa de calizas, muy enmascaradas por derrubios, pero puestas a la vista por una explotación destinada a la producción de cal.

Por el límite oriental de la Hoja entran algunas manchas de arcillas yesíferas, que aparecen con poco desarrollo vertical al SE., con una mancha hacia el centro de la Hoja, casi enlazada con otra, de mayor extensión, que existe al NE. de El Casar de la Guardia y que se extiende hacia el NO., a lo largo de la vía del ferrocarril. Por último, por el ángulo NE., siguiendo el curso del arroyo llamado de La Acequia, existe otra formación yesífera alargada.

Se trata de arcillas con yesos sacarinos y en algún paraje, poco frecuente, especulares, cuyo horizonte se encuentra yacente bajo las arenas y arcillas sabulosas antes citadas.

La formación miocena se presenta, pues, en el tercio occidental de la Hoja y, con pequeña representación, en la parte norte de la misma, y está constituida por arcillas yesíferas en la base, apenas puestas de manifiesto, ya que la erosión de los horizontes superiores alcanza aproximadamente en su límite más alto. Sobre este horizonte yesífero se apoya otro de arenas más o menos arcillosas, que ocupan la mayor extensión de los sedimentos miocenos y, por último, con un intermedio de arcillas y conglomerados calcáreos, aparecen calizas grumosas en general, y muy arrasadas, presentándose únicamente en el ángulo NE. algunas calizas compactas fosilíferas.

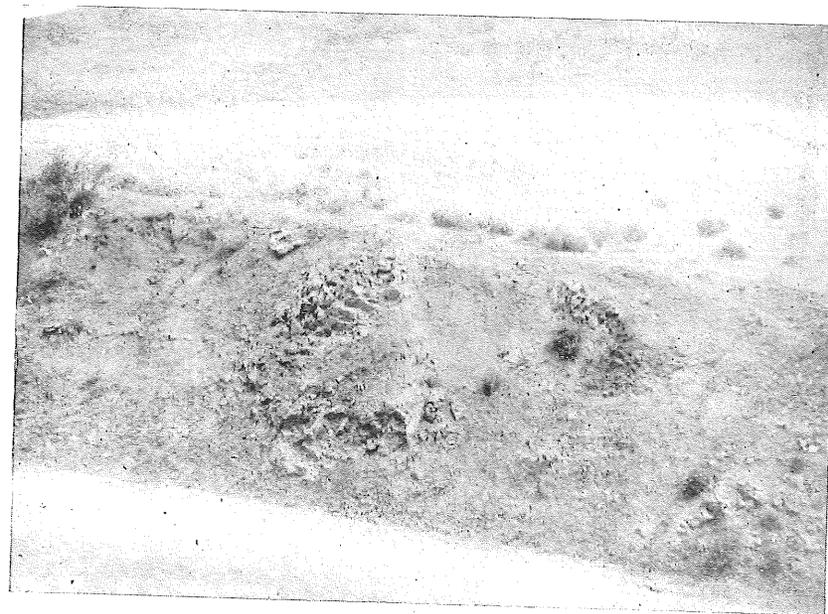
Estas formaciones se presentan sensiblemente horizontales, observándose, sin embargo, una ligera pendiente hacia el SO., pues mientras las calizas comienzan en el ángulo NE., en la cota 700, al norte de Villanueva de Bogas, en las manchas meridionales se presentan en la cota 680. Además, en la mancha de Villanueva, y sobre todo en la de Villamuelas, están las calizas algo movidas, presentando trastornos, si bien muy localizados.

La mancha miocena se encuentra en contacto con rocas graníticas en la región norte, al SE. de Villamuelas. Dichas formaciones graníticas aparecen siguiendo aproximadamente el curso del río Algodor, desde 3 Km. al NO. de Villanueva de Bogas, con una anchura de 3 a 5 Km., repartidos por igual (aproximadamente) a una y otra margen del río. Al oeste de Villamuelas, sólo llegan a la margen izquierda, pues hasta la derecha llegan las formaciones diluviales. El granito se extiende aquí por el Poniente y llega hasta el ángulo NO., en donde se produce un importante expansionamiento.

Se trata de un granito compacto, con mucha mica negra, atrave-



Fot. 3. — Cuarcitas ordovicienses, al este de Mora.



Fot. 4. — Pizarras metamórficas, bajo el diluvial, al norte de Mora.

sado algunas veces por filones cuarcíferos y pegmatíticos. Está puesto al descubierto por la erosión del río y se encuentra con poca elevación sobre la costa media de la zona, encontrándose muy arrasado y presentando, frecuentemente, los clásicos bolos graníticos redondeados.

En la región de Villamuélas, recubriendo las calizas y las formaciones miocenas, aparecen tierras sabulosas oscuras, con cantos en que predominan elementos del granito y algunos calcáreos, siendo menos frecuentes las cuarcitas y algunas pizarras. Esta formación ocupa una extensa mancha, que cruza la carretera de Mora a Yepes y se extiende hasta una línea aproximadamente N.-S., a un kilómetro de la carretera de Mora a Yepes, en donde recubre los yesos que vienen de El Casar de la Guardia; recubre los sedimentos miocenos, apoyándose, unas veces, en las calizas y, otras, en las arenas y yesos.

Al este de Mora, y por el límite sur de la Hoja, se presentan unos cerros, en el primero de los cuales se encuentra el castillo de la Mora, formados por sedimentos antiguos, constituidos por pizarras y coronados por cuarcitas; todos presentan un fuerte buzamiento hacia el SO., notándose una acentuada curvatura, con la concavidad hacia el Sudoeste.

Estos cerros, indudablemente paleozoicos, llegan hasta la margen izquierda del río Algodor, y se internan por la hoja limítrofe meridional (Turleque), donde se pierden las individualizaciones, formando masas montuosas que acaban relacionándose con el paleozoico de los Montes de Toledo. Los sucesivos cerros están constituidos de modo semejante, con pizarras en la base y cuarcitas en la coronación.

Toda la zona de Mora y Mascaraque es llana y no se presentan cerros paleozoicos; pero en Almonacid de Toledo aparece, en el límite de la Hoja, otro cerro, también de pizarras y cuarcitas, sobre el que se asienta el castillo de Almonacid (que ya está en la hoja limítrofe). Este cerro, teniendo en cuenta las curvaturas que presentan los meridionales, está indudablemente relacionado con ellos, habiendo sido arrasado en la zona intermedia de Mora-Mascaraque.

Esta zona es de gran interés desde el punto de vista geológico-agrícola. En algunos cortes de relativa profundidad se observan pizarras, buzando hacia el SE. con fuerte inclinación; pero toda la formación se encuentra recubierta por tierras de diversas características.

Así, en la zona comprendida entre la carretera de Mora a Toledo y los granitos, se presentan tierras arenosas con cantos, en general graníticos, y pocas veces de cuarcitas y pizarras, y otras de rocas metamórficas; pero, en general, con pequeña proporción de cantos, y éstos pocas veces rodados, constituyendo una formación semejante a la de Villamuélas.

En cambio, al SO. de dicha carretera, y sobre todo al este de Mora hasta el río Algodor, las tierras son muy oscuras y con una elevada

proporción de cantos, casi exclusivamente de cuarcita, muy rodados. Estas tierras rodean los cerros paleozoicos que se presentan en el límite sur.

En las proximidades del granito, y bajo las tierras señaladas en primer lugar, se aprecia en algunas trincheras y cortadas una zona de metamorfismo, constituido, en general, por pizarras nodulosas, que pasan hacia el Sur a pizarras normales, y hacia el Norte a gneis, con elementos graníticos; pero, en todo caso, no afloran más que esporádicamente en las cortadas, estando recubiertas por las tierras que, en general, son de poco espesor. El arroyo Yegros, al NE. de Mora, pone al descubierto la zona metamórfica en un recorrido de relativa importancia.

El río Algodor, en su zona sur, presenta amplias ramblas de depósitos modernos, como al oeste de Villamuelas y, asimismo, otros arroyos contienen algunas formaciones aluviales.

En una gran extensión del ángulo NE. de la Hoja, las formaciones yesíferas están recubiertas en las zonas bajas por un manto de tierras muy arenosas, que ocupan casi toda la región del NE. del ferrocarril de M. Z. A., y aun al SO. hasta las manchas centrales de yesos y calizas. Este manto se extiende, asimismo, por la zona norte, y se observa en la estación de Huerta y al oeste del ferrocarril, por este paraje, llegando al NE. de Villamuelas.

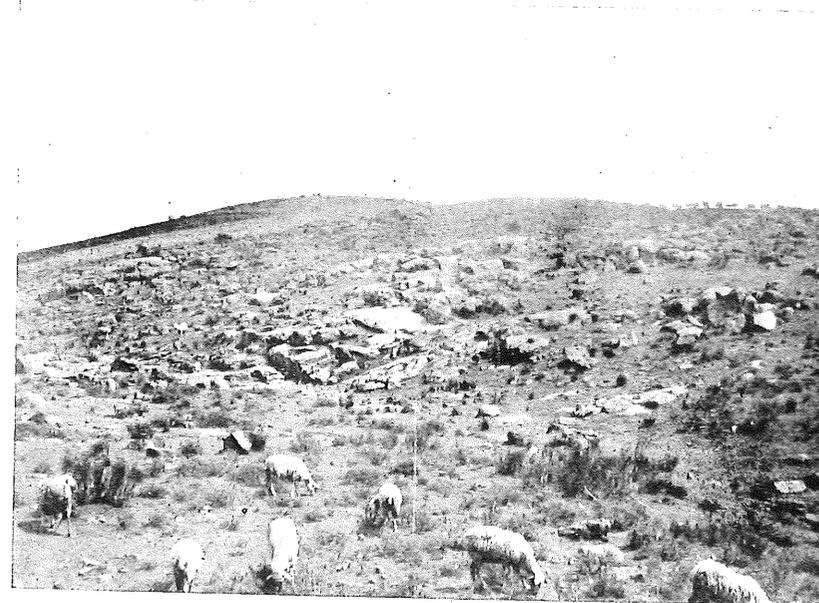
Resumiendo este bosquejo, tenemos que, como bases de la formación, se presentan los granitos y terrenos paleozoicos; los primeros en la zona central de la Hoja, a lo largo del río Algodor, desde cerca de Villanueva de Bogas hacia el ángulo NO., y los segundos en varios asomos de pizarras y cuarcitas en el límite meridional, en su zona central, entre Mora y el Algodor. Estas formaciones paleozoicas se enlazan con los granitos por el subsuelo de la llanura de Mora, existiendo una zona de metamorfismo de contacto, formada por pizarras nodulosas y gneis.

Sobre estas formaciones de la base se asientan, en franca discordancia, terrenos del mioceno, que se extienden por el tercio oriental de la Hoja y por el límite norte (aquí en pequeña extensión), que están constituidas por yesos en la base, arenas y arcillas intermedias y arcillas, conglomerados calcáreos y calizas en la coronación. Los primeros, con poca extensión vertical y aflorando casi a ras del suelo; los segundos, ocupando la mayor parte de la mancha miocena y las calizas en manchas aisladas, principalmente al SE. de la Hoja, centro del tercio oriental, y en el ángulo NE., con otras dos más pequeñas al NO. de Villanueva de Bogas y al SE. de Villamuelas.

Cubriendo las formaciones miocenas por el Norte y la zona de metamorfismo por el Sur, se extiende una capa de tierras arenosas con cantos poco profusos y apenas rodados, de naturaleza granítica y gnéisica, que se extiende por Villamuelas, cruzando en unos siete kilómetros la carretera de Mora a Yepes, hasta la estación de Huerta,



Fot. 5.—Río Algodor, sobre granitos.



Fot. 6.—Granitos de la mancha central de la Hoja.

y por el Sur hasta la carretera de Mora a Toledo, con un expansionamiento por Mora hasta el límite sur de la Hoja.

Todavía, con límites inciertos con esta última formación, desde el río Algodor y hasta cerca de Mora, y al SO. de la carretera de Toledo, se presenta otro horizonte de tierras oscuras, con profusión de cantos rodados de cuareita.

Por último, en el río Algodor, por su parte sur, se encuentran amplios depósitos modernos, y en la zona del NE. del ferrocarril de M. Z. A., y cruzándolo incluso hacia el SE., se presentan extensas formaciones modernas que recubren, en parte, los yesos.

## CLASIFICACIÓN ESTRATIGRÁFICA

### ROCAS HIPOGÉNICAS

La mancha central de rocas hipogénicas, que se extiende desde Villanueva de Bogas hasta el ángulo NO. de la Hoja, siguiendo gran parte del río Algodor, está constituida, como hemos dicho, por granitos, en general de grano fino y con mucha mica, biotita y elementos negros. Está cruzado por diques de cuarzo y aplita, poco frecuentes y de poca potencia, habiendo observado algún filón pegmatítico, como el que da origen a una fuente que existe en el Km. 8 de la carretera de Mora a Yepes.

Esta formación granítica ha originado fenómenos de metamorfismo sobre las rocas paleozoicas cercanas, observándose, como hemos dicho, en los cortes naturales y trincheras de las obras públicas, pizarras nodulosas y rocas gnéicas. En el arroyo de Yepes, al NE. de Mora, se observan estas pizarras nodulosas y otras rocas metamórficas, y calculamos, teniendo en cuenta los testigos observados en cortes y trincheras, que el efecto del metamorfismo se extiende en una zona de tres a cuatro kilómetros alrededor de la mancha granítica.

### PALEOZOICO

Los cerros del límite sur, constituidos, como hemos dicho, por paquetes de pizarras y de cuarcitas, se enlazan con las formaciones paleozoicas de los Montes de Toledo, cuyas formaciones terminan

hacia el Norte, en una línea sinuosa, apoyada sobre los granitos y que produce numerosos dentados, que entran en las hojas de Los Navalmorales y Gálvez, ocupan grandes extensiones de importancia en la de Sonseca y presentan pequeños isleos en la que nos ocupa y en la de Lillo.

Estos sedimentos de los Montes de Toledo se enlazan con los de Sierra Morena y se unen, sin solución de continuidad, con los andaluces, por lo que Mallada los reunió a todos bajo el título de región Mariánica.

Sin embargo, Hernández Sampelayo (P.) propone la separación de dos zonas, fundándose en que la región sur presenta abundantes faunas gotlandienses, mientras que en Extremadura, Ciudad Real y Toledo predomina la segunda fauna ordoviciense. Así, propone muy acertadamente que se considere separada la región central, con faunas y litología ordovicienses de la comprendida entre Almadén y Andalucía, con rocas suprasilurianas y graptolitos.

Conforme a la descripción de Mallada sobre el paleozoico de Toledo, la faja siluriana más septentrional comienza en los confines de Extremadura, al sur de Puente del Arzobispo, representada por dos isleos al norte del cambriano y prolongándose por las sierras de la Nava de Ricomalillo y Belvís de la Jara. Sigue luego entre Los Navalmorales y Navahermosa, pasando más a levante entre Los Yébenes y Orgaz y por Turleque.

Próximo a la carretera de Piedrabuena a Ventas, se desarrolla la segunda fauna siluriana, y entre ambas se presenta la cambriana, que pasa por Las Ventas y al sur de Yébenes.

En la primera faja siluriana se han encontrado principalmente crucianas, a veces de gran tamaño, citando Mallada *Cruziana furcifera* d'Orb., en Navahermosa, y esta misma especie la cita Hernández-Pacheco (E.) en Los Yébenes y Guadalerzas, con *Rhizomorpha calderoni* H.-Pacheco, *Vexillum desgrandi* Rou. y *Scolithus linearis* Hall. Al sur de Los Navalmorales, en Navalucillos, nosotros hemos recogido numerosos ejemplares de *Scolithus dufrenoi* y un *Vexillum* sp.

Pertenciente a la segunda fauna, Mallada cita: *Calymene tristani* Brong., *Araphus ciamus* Vern. y Barr., *Illeamus hispanicus* Vern. y Barr., *Orthoceras duplex* Wahl., *Redonia duveliana* Rou., *Orthis vesperitilo* Sow. y otros.

En cuanto a la litología, aunque predominan las pizarras azules, se citan de muy diversos colores, no siendo un dato concreto de clasificación. Las cuarcitas son más uniformes, generalmente grises blanquecinas, más o menos manchadas por nódulos ferruginosos.

Concretándonos a las formaciones cercanas a las de Mora, Mallada cita la primera faja siluriana, en contacto con los granitos entre Orgaz y Los Yébenes, en donde se presentan los estratos muy movidos con pizarras silíceas (con mica blanca) y cuarcitas con manchas ferruginosas, con algunos restos de crucianas escasos y borrosos.

Entre Los Yébenes y Turleque ha recogido Hernández Pacheco (E.) *Vexillum halli* (Rou.).

Hasta el sur de Los Yébenes no se encuentra la faja cambriana, ocupando la primera siluriana la zona más septentrional. Mallada indica que Mora está construída sobre el contacto del siluriano y el granito, y cita los cerros que hemos descrito al este de Mora como ordovicienses. Mientras que estos cerros presentan, como hemos dicho, los estratos con fuerte inclinación hacia el SE., en la sierra de Peñarcón, situada en la hoja limítrofe por el Sur, tienen buzamiento contrario, y en la del Buey, también cercana, se presentan con direcciones casi normales. Ya hemos indicado, además, la curvatura que une estos cerros con el de Almonacid de Toledo.

No hemos podido encontrar fósiles en la pequeña extensión de los cerros de Mora, por lo que no podemos hacer una clasificación paleontológica directa; pero estando tan directamente relacionada con las formaciones de Orgaz, Los Yébenes y Turleque, que presentan la primera fauna siluriana, no hay duda de que deben ser clasificados como de este terreno. La única duda que podría existir se refiere a la posible clasificación cambriana de las pizarras yacentes bajo las cuarcitas; pero como no tenemos base paleontológica, no podemos decidir sobre ello, y aunque intuitivamente nos inclinamos a clasificar las pizarras inferiores como del cambriano, no podemos modificar razonadamente la clasificación siluriana anterior.

## MIOCENO

La formación del terciario oriental y las manchas del norte de la Hoja se han clasificado como miocenas.

Como fundamento local para esta clasificación, tenemos las calizas superiores, que en el ángulo NE. de la Hoja presentan numerosos ejemplares de gasterópodos lacustres, como limnaeas, planorbis y otros, que si bien no son aptos para una clasificación rigurosa, pues las especies atraviesan varios tramos del terciario, no hay duda de que unas calizas de coronación, en la meseta central, que contienen una fauna lacustre, tienen las máximas probabilidades de ser pontienses.

Por otra parte, la sucesión de arcillas yesíferas, arenas arcillosas y calizas, con colores ferruginosos en la base e intercalación de sílex, pedernal y otras concreciones de sílice, es clásica del mioceno central. Además, estas formaciones se enlazan directamente con la cuenca miocena por las hojas limítrofes de Yepes y Lillo.

En la clasificación del mioceno de esta cuenca central existen

diversas opiniones, pues si bien las calizas se consideran como pontienses, de un modo unánime, los yesos y arenas se consideran por algunos geólogos como tortonienses, mientras que otros distinguen el tortoniense y el sarmatiense.

Desde el punto de vista paleontológico, aparte de algunos moluscos poco aptos para una clasificación, por ser poco característicos entre los tramos terciarios, sólo se han encontrado restos de mamíferos en las arcillas yesíferas de la base y en las calizas y arcillas superiores, así como también algunos testudos.

En las primeras, los restos más frecuentemente hallados son de *Mastodon angustidens*, *Anchiterium aurelianense* y otros, y en los horizontes superiores *Hipparion gracile* y *Palaeoeryx*.

El *Mastodon angustidens*, se ha encontrado en el tortoniense de Armagnac; en el helveciense del mismo paraje y en el burdigaliense de Orleans. Asimismo se ha encontrado en el Languedoc, en el tortoniense, y en los yacimientos alemanes de Wurtemberg en el helveciense, según Schlosser.

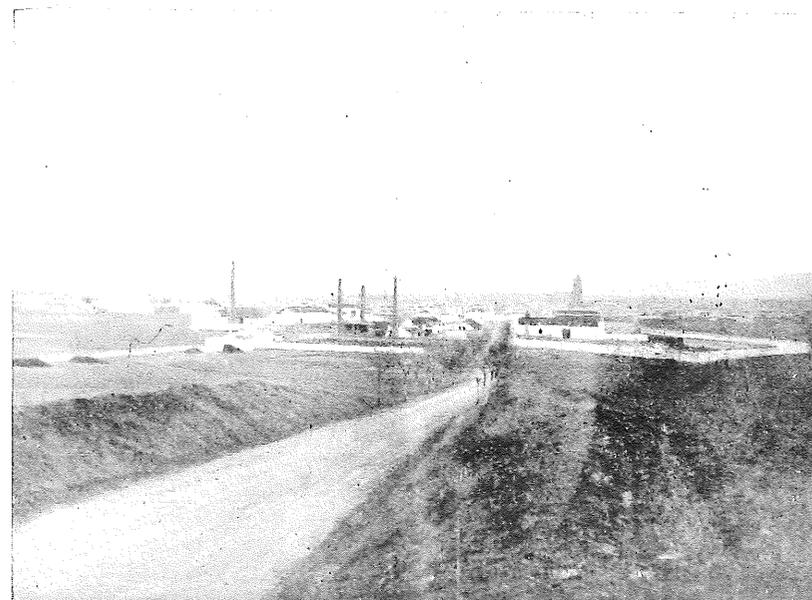
Todo esto hace decir a Hernández Sampelayo (P.) que el *Mastodon angustidens*, corresponde al vindoboniense, no pasando más arriba del tortoniense, y que la fauna de proboscídeos de Rusia (país de los sármatas) es más joven, no citándose el *Mastodon angustidens*.

En Crimea existe un término de paso entre el sarmatiense y el pontiense, constituido por arenas, citándose en la base *Rhinoceros schleiermachersi*, e *Hipparion gracile* en la coronación. Este mismo término se encuentra en el Helesponto, pero comenzando por *Mastodon angustidens* y terminando por *Hipparion*. Asimismo se encuentra este término arenoso en nuestro mioceno y con análogas características que en el Helesponto. Es decir, con *Mastodon angustidens* e *Hipparion*.

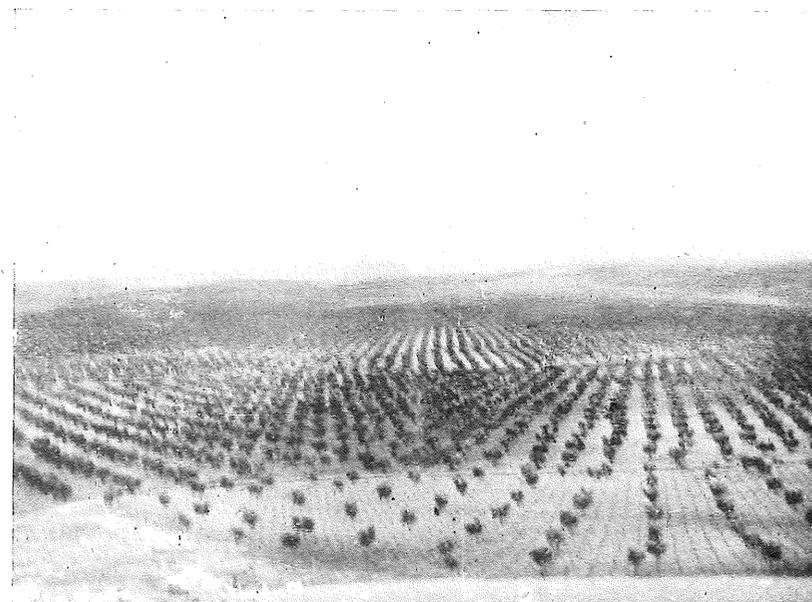
Por tanto, conforme indica Hernández Sampelayo (P.), el sincronismo no se manifiesta hasta el pontiense, con *Hipparion gracile*. Como el *Mastodon angustidens* es notoriamente vindoboniense, no parece lógico admitir el sarmatiense, que precisa una fauna más joven.

Por ello, el citado geólogo opina que sólo es posible clasificar los horizontes yesíferos como vindobonienses; pero nosotros no hemos observado yacimientos que pudieran ser helvecienses, basándonos en que como los movimientos alpidicos se han dejado sentir en la meseta que estudiamos, los depósitos helvéticos deberían estar movidos, lo que no ocurre con los que estudiamos; por ello, los consideramos como tortonienses, lo cual parece confirmarse por la presencia de los testudos.

Respecto al término arenoso existente entre las arcillas yesíferas y las calizas, es muy difícil delimitarlo del pontiense propiamente dicho. Después de la deposición de los yesos, se depositaron las arenas, más o menos cargadas de arcillas; pero al acercarse a las



Fot. 7.—Mora de Toledo, sobre diluvial de elementos graníticos.



Fot. 8.—Olivares de Mora, sobre «rañas» diluviales con cantos de cuarcita.

calizas se hacen cada vez más arcillosas, hasta convertirse en arcillas propiamente dichas. Estas arcillas pasan más arriba a margas y, por último, a calizas. Por otra parte, el horizonte de arcillas suele cargarse de diferentes minerales de sílice, como sílex, pedernal, ópalo, ágatas y calcedonias, y algunos minerales, como sepiolita, magnetita (Madrid) y pirolusita (Ciudad Real).

Podemos imaginarnos la sedimentación del siguiente modo; en un primer período, en facies esencialmente química, se depositaron los yesos o las rocas originarias de éstos, y al cesar la causa de los depósitos químicos se estableció un régimen detrítico, depositándose arenas y arcillas, e incluso yesos de segunda formación.

Al quietarse las aguas, quedarían cargadas de arcillas coloidales en suspensión y de carbonato de cal, mantenido en disolución por anhídrido carbónico. Las arcillas coloidales fueron depositándose lentamente al principio; pero al perder las aguas parte del anhídrido carbónico, comenzó a precipitarse el carbonato de cal, formándose las margas. Más tarde, la precipitación del carbonato fué más intensa, formándose concreciones de caliza, en forma de conglomerados y calizas grumosas y, por último, cuando ya no existía más arcilla, se depositaron las calizas solamente, en forma compacta.

Acompañando a las arcillas y carbonato de cal existía en las aguas sílice coloidal gelatinosa, la cual se depositó con las arcillas, uniéndose en concreciones por fenómenos electrostáticos, bien en forma zonal, como en ópalos, ágatas y calcedonias, bien en formas caprichosas, como en el sílex molar. La sílice y las arcillas coloidales retienen en suspensión minerales, como sepiolita, magnetita y pirolusita, que se depositan con ellas, formando también concreciones por análogos fenómenos electrostáticos.

Este funcionamiento nos indica que existen dos facies bien caracterizadas: la química y la detrítica. El límite entre ambas está caracterizado por la desaparición de las causas originarias de los depósitos químicos y el establecimiento de un régimen bien distinto. En cambio, desde el comienzo de este régimen hasta las calizas inclusive, todo transcurre de forma gradual, sin cambio brusco alguno de condiciones.

Por tanto, si queremos buscar una línea de tránsito notorio, que separe dos pisos, no hay que buscarla, como se ha hecho hasta ahora, en las calizas, sino en el final de la facies química, o sea en la coronación de los yesos. Ello nos conduce a limitar el tortoniense en los yesos e incorporar el término arcillo-sabuloso al pontiense.

Desde el punto de vista paleontológico, las arcillas yesíferas las consideramos tortonienses, con *Mastodon angustidens*, y en cuanto a las arcillas sabulosas es preciso hacer notar que en Puebla de Almoradier se ha encontrado *Hipparion gracile*, esencialmente pontiense, en las arenas y margas, siendo, en general, más frecuente encontrarlos en estos horizontes que en las mismas calizas.

Por todo ello, si en los yesos existe una clara línea de separación entre condiciones distintas, no existiendo más arriba cambio brusco alguno, y en las arcillas sabulosas se encuentra el *Hipparion*, parece lógico incorporar al pontiense el horizonte detrítico.

Sin embargo, no nos consideramos autorizados para decidir este cambio, y conservamos en la Hoja, dentro del tortoniense, tanto los yesos como las arenas, hasta que nuestra propuesta sea analizada y aceptada en su caso. No obstante, extendemos el pontiense hasta las margas y arcillas acompañadas de concreciones de sílice, existente debajo de las calizas, no sólo por ser de sedimentación contemporánea con éstas, sino por haberse hallado en ellas el *Hipparion gracile*.

### DILUVIAL

Existen, como hemos visto, en la región de Mora, dos clases de tierras indudablemente diluviales. Las que se encuentran en contacto con el granito y sus aureolas están asociadas a cantos de naturaleza granítica y poco rodados. Por ello es indudable que se trata de derrubios de las formaciones graníticas. Recubren, por el Norte, las formaciones miocenas hasta el pontiense inclusive y, por tanto, sólo pueden ser pliocenas o cuaternarias.

El plioceno de la región, que hemos estudiado en las hojas de Ocaña, Lillo y Horcajo de Santiago, muy cercanas, es bien distinto. Allí se observan tres horizontes bien caracterizados y de gran potencia: el inferior, formado por areniscas y conglomerados, que cuando afloran producen canturrales áridos; el intermedio, de tierras rojas muy fértiles, y el superior, de conglomerados y areniscas semejantes al primero.

Los sedimentos que nos ocupan son tierras arenosas, con cantos graníticos poco rodados, que no se asemejan a ninguno de los horizontes pliocenos, tan cercanos, y por ello y por su naturaleza derrubial los consideramos como pleistocenos.

Relacionado con ellos existe el segundo tipo, formado por tierras oscuras, cargadas con profusión de cantos rodados de cuarcita. Se trata de las clásicas «rañas», que hemos estudiado en la hoja de Los Navalmorales, y que, según Hernández Pacheco (E. y F.), proviene de una gran invasión diluvial que se extiende desde Extremadura, bordeando los Montes de Toledo.

Por encontrarse en límites inciertos con los derrubios graníticos y teniendo en cuenta las diferencias litológicas con el plioceno regional, hace que no podamos considerarlo como de esta última edad, como se ha indicado en alguna ocasión. Por otra parte, un régimen

torrencial de tan gran importancia puede ser atribuido a épocas interglaciares del pleistoceno, y por todo lo cual lo incluimos en este piso.

Estos dos tipos de sedimentos diluviales tienen poco espesor, sobre todo el primero, y, como hemos indicado, en trincheras y cortes se observan las pizarras y zonas metamórficas. Por tanto, dado el escaso espesor y los muchos afloramientos paleozoicos, podría señalarse en el mapa esta zona como siluriana; pero es preciso tener en cuenta que estos sedimentos tienen gran interés agronómico, sobre todo el último, pues en él están enclavados los renombrados olivares de Mora de Toledo. Por ello, nos decidimos a señalar en el mapa los citados horizontes diluviales, aunque la separación entre ellos es incierta.

### ALUVIAL

Es digno de mención, aunque modesto, el depósito holoceno que constituye la rambla del río Algodor en la zona sur, y que está formada por sedimentos arenosos.

Los sedimentos que se extienden al NE. del ferrocarril M. Z. A. los consideramos también como holocenos; en primer lugar, recubren las formaciones miocenas después de un gran período de erosión, ya que están situados en una zona deprimida, sobre los yesos. Es decir, después de haber sido arrastrados los horizontes miocenos superiores. Ello, aparte de las diferencias litológicas, obliga a desechar la hipótesis pliocena, pues en la región, el plioceno, se apoya siempre en las calizas, más o menos arrasadas, pero nunca en los horizontes inferiores.

Dentro del cuaternario, los consideramos holocenos por su constitución arenosa y suelta, muy semejante a los depósitos modernos. Los pleistocenos de la región, o bien constituyen rañas, como las estudiadas anteriormente, o forman terrazas de fuertes conglomerados, como los situados en la región del Tajo (hojas de Mondéjar, Tarancón y Chinchón).

Aunque el espesor de estos depósitos diluviales es reducido, los indicamos en el mapa por su continuidad y su interés agronómico.

## IV

# TECTÓNICA

---

## EMPUJES TECTÓNICOS

Sólo los sedimentos paleozoicos se encuentran movidos, no apareciendo en el mioceno trazas de empujes tectónicos generales, si no es la leve inclinación ya señalada.

El siluriano ha sufrido empujes de importancia, y aunque en la zona no se presenta claramente el cambriano, éste se encuentra en los Montes de Toledo en concordancia con el primero.

El movimiento que ha afectado al paleozoico de la región es francamente herciniano, y la surrección granítica del Algodor es indudablemente contemporánea de dicho movimiento, teniendo en cuenta el metamorfismo que presentan los contactos.

La ausencia de terrenos intermedios hasta el mioceno nos impide determinar si a la región han llegado los movimientos posteriores. Muy probablemente, los paleo y mesoalpínicos no han debido afectar a la región, pues habrían dejado fosas de deposición de tramos inferiores terciarios, si bien esto no es más que una lógica suposición, ya que no tenemos suficientes elementos de juicio. En cuanto a los neoalpínicos, como el tramo más profundo del mioceno que se presenta es el tortoniense, posterior a las fases staíricas que han llegado a la meseta, no podemos saber si se han sentido en la zona que estudiamos, aunque la formación de las cuencas miocenas parece indicar influencia de dichos movimientos.

Respecto a la inclinación del mioceno, ya se ha observado en varias de las hojas de la cuenca del Tajo, y corresponde a un movimiento basculante, alrededor de una charnela en la provincia de

Guadalajara, donde Royo Gómez observó una línea de fractura a lo largo del río Solano, representante de esta charnela.

Este movimiento basculante ha afectado, no solamente al mioceno, sino también al plioceno, como hemos comprobado en Horcajo de Santiago. En cambio, no ha afectado a los depósitos pleistocenos existentes en la cuenca del Tajo, por lo cual debemos considerarlos relacionados con las fases waláquicas.

Resumiendo: los únicos movimientos que han dejado huella en la zona son, en primer término, los hercinianos, y en menor escala el basculante del mioceno, relacionado con las fases waláquicas, aunque pueda presumirse también la influencia de los alpídicos (2.<sup>a</sup> fase staírica), comprobado en la cuenca miocena central.

### EVOLUCIÓN DE LOS TERRENOS

Una vez depositado el siluriano, y en período de emergencia, fué afectado por los empujes hercinianos, levantando intensamente los estratos. Sinorónicamente se produjo la surrección granítica, la cual dió lugar a un intenso metamorfismo de contacto en las pizarras, formándose las pizarras nodulosas y los gneis.

Un largo período de emergencia, prolongado hasta el mioceno, produjo el arrasamiento de gran parte de las formaciones paleozoicas, descubriendo los granitos, y más tarde, durante el oligoceno o mioceno inferior, se produjeron las cuencas de sedimentación de tortoniense y pontiense, probablemente debidas a los movimientos alpídicos, fase staírica.

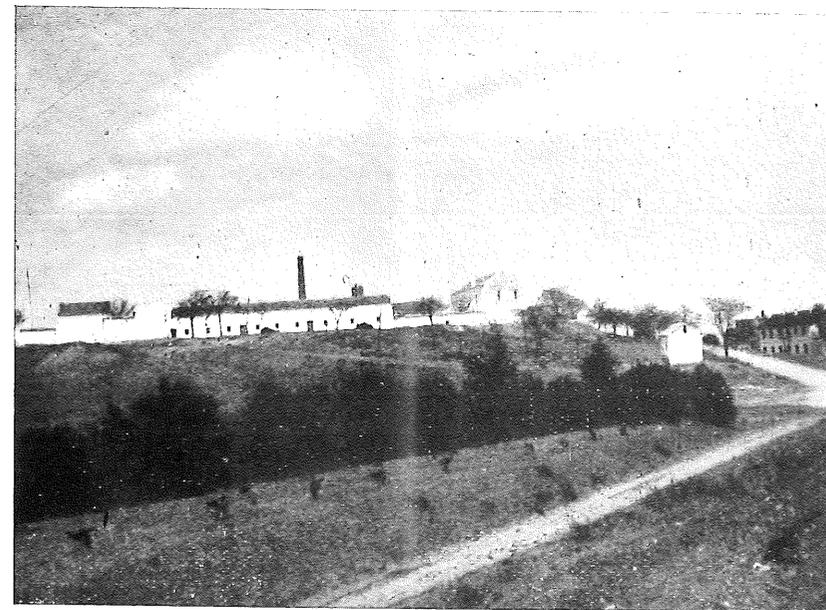
Depositado el pontiense, tuvo lugar otro período de emergencia, en el cual fueron arrasadas las calizas en su mayor parte, quedando sólo las hiladas más bajas del pontiense y, ya en el cuaternario, los derrubios del granito y las rañas recubrieron en parte los restos de las formaciones preexistentes.

El sincronismo de las tierras del granito y las rañas es algo confuso, pues sus límites son inciertos y no se aprecia cuál de ellas está encima. Nos parece, sin embargo, que forman sedimentos de sustitución y consideramos que una abundante invasión de rañas, todavía oculto el granito, tuvo lugar en el pleistoceno (quizá relacionada con épocas interglaciares), y más tarde, descubiertos los granitos por la erosión, los derrubios sustituyeron a las rañas en una extensa aureola alrededor de la mancha granítica.

La erosión posterior produjo la orografía del holoceno, depositándose los sedimentos aluviales. Es notable la importante extensión del aluvial del NE. de la Hoja. Su presencia, y el arrasamiento del



Fot. 9.—Villamuelas, sobre diluvial de elementos graníticos.



Fot. 10.—Estación de Huerta, sobre arenas tortonienses y aluvial.

mioceno, parece indicar la existencia de un importante cauce de agua que dejó los extensos depósitos holocenos, del cual pueden considerarse testigos la laguna de Tembleque (hoy seca) y la de Lillo.

El río Algodor sería, a la sazón, tributario del citado cauce, y sería captado por torrentes que circulaban en los granitos, fenómeno muy repetido en nuestro país, debido a que los torrentes en rocas duras retroceden en cascada mucho más rápidamente que los ríos más viejos circulando por terrenos detríticos.

## PETROGRAFÍA Y SUSTANCIAS APROVECHABLES

---

Las rocas que se encuentran en la zona son: granitos, rocas metamórficas, pizarras, cuarcitas y calizas.

Los granitos son de mica negra y muy uniformes en su composición, presentando algunos filones de cuarzo, en general de pequeño espesor, y algunas zonas pegmatíticas.

En el contacto con el paleozoico se encuentran en primer lugar rocas gnéissicas, con muchos elementos graníticos en su composición, y presentando a veces nódulos y cristales de sus elementos relativamente grandes. A medida que se separa la zona metamórfica del granito, van apareciendo pizarras nodulosas, en general blanquecinas, moteadas de oscuro, terminando con tránsito progresivo en las pizarras normales.

Estas pizarras son en general bastante silíceas, con proporción importante de mica blanca. Su color es azulado, aunque se encuentran con distintos matices, y en algunos parajes, como en el cerro del castillo de Mora, con colores rojizos.

Las cuarcitas son compactas, de grano fino y de color grisblanquecino, con manchas ferruginosas de color oscuro.

En cuanto a las calizas son, como hemos dicho, grumosas y algo margosas, por estar arrasadas las compactas de la parte alta del pontiense. Únicamente en el ángulo NE. se presentan estas calizas compactas.

En cuanto a sustancias aprovechables, pueden citarse algunas canteras de granito, de muy poca importancia, y empleadas para usos locales.

Asimismo, al SE. de Villamuelas existe una importante explotación de calizas para la producción de cal, aunque por procedimientos rudimentarios. Las calizas pontienses grumosas no son aptas para la construcción, pero su naturaleza esponjosa facilita notablemente la fabricación de la cal.

## VI

**HIDROLOGÍA**

En toda la zona representada en la Hoja existe un subsuelo impermeable a poca profundidad, el cual está constituido en el tercio oriental y la parte norte por las arcillas yesíferas tortonienses, y en el resto de la Hoja por las pizarras silurianas y las metamórficas, por el Sur, y los granitos, por el centro.

Este subsuelo impermeable sólo aflora en la mancha granítica del Algodor, y en contados cerros paleozoicos o miocenos. En el resto de la Hoja está recubierto por depósitos más modernos, en general permeables.

Los granitos se encuentran bastante compactos, y en escasos parajes se encuentran zonas de descomposición o fisuradas que puedan contener aguas subterráneas, y, en todo caso, las posibles bolsadas son muy superficiales. Únicamente en algún dique o masa pegmatíticos pueden discurrir subterráneamente las aguas, dando origen a algunas fuentes, como la que existe cerca del Km. 8 de la carretera de Mora a Yepes; pero estos manantiales son de poco caudal y muy escasos, siendo la mancha granítica un paraje esencialmente de esorrentía, sin apenas aguas subterráneas.

En la región oriental, las arcillas yesíferas de fondo se recubren por arenas arcillosas, y éstas, en los isleos ya indicados, por calizas. Estas últimas son muy grumosas y permeables, pero en su base existen arcillas impermeables, lo que constituye un nuevo nivel acuífero, colgado a mayor cota que el formado por los yesos.

Ahora bien, aunque las calizas se impregnan fácilmente de agua durante las épocas de lluvia, por tener un alto coeficiente de filtración, su naturaleza esponjosa hace que pierdan rápidamente el agua almacenada, formándose algunas fuentes muy intermitentes.

Las arenas arcillosas, infrayacentes, tienen un coeficiente de filtración muy variable, por la irregularidad de la distribución de las arcillas, pero en general son permeables, y las aguas por ellas filtradas van a parar al nivel freático sostenido por los yesos.

La presencia de algunas sales intercaladas, y sobre todo el contacto con los yesos de la base, produce aguas duras y poco potables, excepto en algunos parajes en que las aguas quedan sostenidas, a mayor cota, por lentejones arcillosos, formando mantos freáticos locales, en que las aguas son de mejor calidad.

En esta zona oriental, el aluvial del río Algodor, que forma una amplia rambla, contiene un manto freático de poca profundidad, pues el nivel en la época de gran sequía, en que hemos visitado la zona, se encontraba a unos dos metros de profundidad. Se trata de un depósito sabuloso yacente sobre los yesos; pero teniendo en cuenta que las aguas son de buena calidad, parece lo más probable que en fondo de sedimento arenoso exista una capa arcillosa, también diluvial, que aísla el agua de los yesos. Existen en este aluvial del Algodor algunos pozos y, como decimos, las aguas son de calidad aceptable.

En cuanto al aluvial del NE. encierra, asimismo, un manto freático poco profundo, pero la calidad es en general inferior a la del Algodor, y sobre todo muy variable, lo que hace presumir que las arcillas que puedan aislar las aguas de los yesos están repartidas con poca uniformidad.

Tanto por la región de Mora, como en la de Villamuelas, el fondo impermeable está recubierto por extensos depósitos diluviales, constituidos por los derrubios graníticos y por las rañas. Ambos son de naturaleza permeable y contienen mantos freáticos poco profundos. Las aguas son de calidad muy variable, debido a que la composición química de las tierras también lo es; pero existen muchos parajes donde se alumbran aguas de buena potabilidad.

Las poblaciones se encuentran bien abastecidas, sobre todo las del Sudeste. Villanueva de Bogas es la única que no tiene agua en el pueblo y se abastece de los pozos del aluvial del Algodor. A continuación damos algunas características de estos abastecimientos.

#### MORA DE TOLEDO

Tiene varias fuentes dentro de la población y una red de distribución para el suministro al vecindario. Las aguas proceden de unos drenajes realizados en el manto freático del diluvial; su composición, según análisis practicado por el personal del laboratorio químico de este Instituto, como los demás que se citan, es la siguiente:

Anhídrido sulfúrico	0,15792 gr. en l.
Cal	0,16674 —
Magnesia	0,13331 —
Cloro	0,09230 —
Cloruro sódico	0,15211 —
Grado hidrotimétrico	65°

#### MASCARAQUE

Se abastece de pozos situados al norte del pueblo, en la zona del aluvial granítico; el análisis de las aguas es el siguiente:

Anhídrido sulfúrico	0,15448 gr. en l.
Cal	0,16674 —
Magnesia	0,06846 —
Cloro	0,09230 —
Cloruro sódico	0,15211 —
Grado hidrotimétrico	52°

#### ALMONACID DE TOLEDO

Fuente en la plaza del pueblo, de buen caudal (unos tres litros por segundo). El agua procede de las cuareitas que coronan los cerros del sur del pueblo, teniendo la siguiente composición:

Anhídrido sulfúrico	0,02060 gr. en l.
Cal	0,11322 —
Magnesia	0,02702 —
Cloro	0,02130 —
Cloruro sódico	0,03510 —
Grado hidrotimétrico	29°

#### VILLAMUELAS

Pozo al SE. del pueblo, en el diluvial granítico, con el siguiente análisis:

Anhídrido sulfúrico .....	0,39308 gr. en l.
Cal .....	0,24084 —
Magnesia .....	0,15133 —
Cloro .....	0,09230 —
Cloruro sódico .....	0,15211 —
Grado hidrotimétrico .....	87°

## VILLANUEVA DE BOGAS

Pozos en el aluvial del Algodor, a unos dos kilómetros del pueblo, con la siguiente composición de las aguas:

Anhídrido sulfúrico .....	0,18366 gr. en l.
Cal .....	0,15645 —
Magnesia .....	0,13691 —
Cloro .....	0,13135 —
Cloruro sódico .....	0,21646 —
Grado hidrotimétrico .....	67°

## VII

## AGRONOMÍA

Aunque el territorio que ocupa la Hoja de Mora tiene gran variedad de tierras en cuanto a apariencia exterior, fondo de sus suelos y, por consiguiente, fertilidad desde el punto de vista agrícola, en realidad la mayor parte de ellas adolecen de un defecto, que es la falta de cal en su composición química.

Esto es natural, ya que en los terrenos geológicos cuya meteorización, erosión y arrastre ha producido estas tierras de labor no suelen aparecer bancos de caliza.

En efecto, el paleozoico, con sus componentes de cuarcitas y pizarras, da lugar a tierras pedregosas arcillo-arenosas.

El granito y estrato cristalino, al descomponerse, producen tierras arenoso-arcillosas, en general sin piedra suelta.

El tortoniense arenoso da lugar a suelos muy parecidos a los anteriores, aunque de tonos más claros en general.

Las tierras del diluvial contienen casi siempre un exceso de cantos rodados de cuarcitas, y son, en general, arcillo-arenosas, de tonos oscuros.

Únicamente algunos restos de pontiense y el tramo de yesos del mioceno, en la zona de Levante, pueden haber suministrado el elemento calizo a estas tierras.

Por último, en la vega del único río de formación aluvial, se encuentran suelos bastante completos agrícolamente, pues aunque son principalmente arenoso-arcillosos, contienen también algo de cal, lo que les proporciona una mayor fertilidad que la que tienen la mayor parte de las tierras de la zona.

Ésta es la constitución de los suelos en términos generales. Sin embargo, en algunos lugares, donde como hemos dicho aparecen re-

tazos de caliza pontiense, se han formado algunas tierras de labor arcillo-arenoso-calizas; pero, en general, se trata de suelos de poco fondo, dedicados casi exclusivamente a pastos. También los yesos dan lugar a suelos calizos, pero tan malos y estériles que sólo constituyen eriales de escasa utilidad.

En cuanto a los cultivos que constituyen la riqueza agrícola, citaremos en primer lugar, por ser ya bien célebres, los olivares de Mora, pues entre éstas y las demás parcelas con olivos, distribuidas por la zona, puede que la superficie total de este cultivo llegue a las 10.000 hectáreas. Es curioso ver cómo la mayor parte de éstos se encuentran precisamente sobre las rañas diluviales y precisamente donde es mayor la proporción de cantos angulosos de cuarcita. Sin duda, esto ocurre en parte por ser estas tierras relativamente menos aptas para otros cultivos. Pero además, a pesar de la gran proporción de piedras, que dificultan la labor, son de tierras frescas y de buena calidad.

El viñedo es también corriente en la región, a veces intercalado con el olivo, aunque en conjunto no tiene especial importancia en la zona recorrida.

El cultivo de cereales es el que ocupa mayor superficie de la Hoja, pues en más de la mitad de su extensión se siembran trigo, cebada, avena, centeno y leguminosas.

Por último, la ganadería es el complemento que consume parte de los granos producidos, resultando la región principalmente exportadora de carne, además de aceite.

El ganado que se cría es el mismo que encontraremos en la mayor parte de la provincia de Toledo: el lanar, que es el más abundante y de mayor producción, el vacuno, el cabrío y el de cerda.

En cuanto a vegetación espontánea citemos: el chaparro, la coscoja, la jara, la retama, el romero, el tomillo, la tamuja y el junco.

El chopo, los álamos, el fresno, el sauce y la encina, son los árboles característicos del territorio estudiado.